

PCT

WELTOORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



| | | |
|---|----|--|
| (51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H01L 41/083 | A2 | (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/47188 |
| | | (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 22. Oktober 1998 (22.10.98) |

| | |
|--|--|
| (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/01021 | (81) Bestimmungsstaaten: CZ, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). |
| (22) Internationales Anmeldedatum: 8. April 1998 (08.04.98) | |
| (30) Prioritätsdaten: 197 15 487.5 14. April 1997 (14.04.97) DE | Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i> |
| (71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE). | |
| (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): FITZNER, Johannes [DE/DE]; Mittelweg 3D, D-93170 Bernhardswald (DE). RINK, Jürgen [DE/DE]; Lindenstrasse 16, D-92442 Wackersdorf (DE). KIRCHWEGER, Karl [AT/DE]; Aussiger Strasse 6A, D-93057 Regensburg (DE). LEWENTZ, Günter [DE/DE]; Lärchenweg 5, D-93055 Regensburg (DE). YALCIN, Hakan [TR/DE]; An der Schergenbreite 26, D-93059 Regensburg (DE). SCHUH, Carsten [DE/DE]; Brunnenstrasse 73, D-85598 Baldham (DE). HEKELE, Wilhelm [DE/DE]; Gartenstrasse 2, D-83125 Eggstätt (DE). | |

(54) Title: PIEZOELECTRIC ACTUATOR WITH A HOLLOW PROFILE

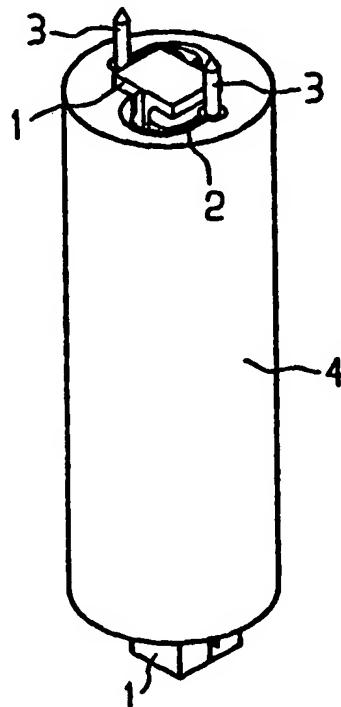
(54) Bezeichnung: PIEZOLEKTRISCHER AKTOR MIT EINEM HOHLPFIL

(57) Abstract

In a simple manufacturing process, the piezoelectric actuator is inserted into a pre-fabricated hollow profile which is then sealed with a passivating layer. The hollow profile is configured in such a way that the contact pins, which are connected to the piezoelectric actuator by means of contact lugs, are arranged in a precisely defined position.

(57) Zusammenfassung

Für einen einfachen Fertigungsprozess wird der piezoelektrische Aktor in ein vorgefertigtes Hohlprofil eingebracht und das Hohlprofil mit einer Passivierungsschicht ausgegossen. Das Hohlprofil ist derart ausgebildet, daß Kontaktstifte, die über Kontaktfahnen mit dem piezoelektrischen Aktor verbunden sind, in einer genau definierten Lage angeordnet sind.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| | | | | | | | |
|----|------------------------------|----|-----------------------------------|----|---|----|--------------------------------|
| AL | Albanien | ES | Spanien | LS | Lesotho | SI | Slowenien |
| AM | Armenien | FI | Finnland | LT | Litauen | SK | Slowakei |
| AT | Österreich | FR | Frankreich | LU | Luxemburg | SN | Senegal |
| AU | Australien | GA | Gabun | LV | Lettland | SZ | Swasiland |
| AZ | Aserbaidschan | GB | Vereinigtes Königreich | MC | Monaco | TD | Tschad |
| BA | Bosnien-Herzegowina | GE | Georgien | MD | Republik Moldau | TG | Togo |
| BB | Barbados | GH | Ghana | MG | Madagaskar | TJ | Tadschikistan |
| BE | Belgien | GN | Guinea | MK | Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien | TM | Turkmenistan |
| BF | Burkina Faso | GR | Griechenland | ML | Mali | TR | Türkei |
| BG | Bulgarien | HU | Ungarn | MN | Mongolei | TT | Trinidad und Tobago |
| BJ | Benin | IE | Irland | MR | Mauritanien | UA | Ukraine |
| BR | Brasilien | IL | Israel | MW | Malawi | UG | Uganda |
| BY | Belarus | IS | Island | MX | Mexiko | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| CA | Kanada | IT | Italien | NE | Niger | UZ | Usbekistan |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan | NL | Niederlande | VN | Vietnam |
| CG | Kongo | KE | Kenia | NO | Norwegen | YU | Jugoslawien |
| CH | Schweiz | KG | Kirgisistan | NZ | Neuseeland | ZW | Zimbabwe |
| CI | Côte d'Ivoire | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | PL | Polen | | |
| CM | Kamerun | KR | Republik Korea | PT | Portugal | | |
| CN | China | KZ | Kasachstan | RO | Rumänien | | |
| CU | Kuba | LC | St. Lucia | RU | Russische Föderation | | |
| CZ | Tschechische Republik | LI | Liechtenstein | SD | Sudan | | |
| DE | Deutschland | LK | Sri Lanka | SE | Schweden | | |
| DK | Dänemark | LR | Liberia | SG | Singapur | | |
| EE | Estland | | | | | | |

Beschreibung**Piezoelektrischer Aktor mit einem Hohlprofil**

5 Die Erfindung betrifft einen piezoelektrischen Aktor gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Piezoelektrische Aktoren werden beispielsweise in der Kraftfahrzeugtechnik zur Ansteuerung von Einspritzventilen verwendet.

Die Aufgabe der Erfindung beruht darin, einen kostengünstigen und einfach zu fertigenden piezoelektrischen Aktor bereit zu stellen.

15 Die Aufgabe der Erfindung wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung beruht darin, daß der Aktor kostengünstig hergestellt wird, indem der Aktor in ein vorgefertigtes Hohlprofil eingebettet wird. Dadurch entfällt ein Entformungsprozess, der bei einer Umspritzung des piezoelektrischen Aktors notwendig ist.

Weitere vorteilhafte Ausbildungen und Verbesserungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

25 Im folgenden wird die Erfindung anhand der Figuren näher erläutert; es zeigen:

Figur 1 einen piezoelektrischen Aktor,
30 Figur 2 ein Hohlprofil,
Figur 3 ein Hohlprofil mit einem piezoelektrischen Aktor,
Figur 4 einen passivierten piezoelektrischen Aktor,
Figur 5 einen piezoelektrischen Aktor mit einem angespritzten Steckergehäuse und

Figur 6 einen piezoelektrischen Aktor mit einem aufgeschobenen Kontaktstecker.

Figur 1 zeigt einen piezoelektrischen Aktor 1, der aus zwei
5 Stapeln alternierender Elektroden- und Keramikschichten 1 be-
steht. Die Elektrodenschichten sind mit zwei seitlich an je-
dem Stapel angebrachten, streifenförmigen Metallisierungen
versehen, die jeweils mit einer elektrisch leitenden Kontakt-
fahne 2 verbunden sind. Jede Kontaktfahne 2 ist an einem Kon-
10 taktstift 3 angeschlossen, die parallel zur Längsrichtung der
zwei Stapel 1 angeordnet sind und den oberen Stapel 1 in
Längsrichtung überragen.

Figur 2 zeigt ein Hohlprofil 4, das eine zylindrische Außen-
15 form aufweist, die beispielsweise nach dem Stranggußverfah-
ren, dem Spritzgußverfahren oder nach dem Extruderverfahren
als Kunststoffhülse hergestellt wurde.

Die Kontaktstifte 3 sind als starre Stifte ausgebildet und
20 mittels Widerstands-, Laserschweißen oder Laserlöten mit der
Kontaktfahne 2 verbunden. Das Hohlprofil 4 ist geringfügig
kürzer als der Aktor 1 mit den zwei Stapeln.

Figur 2b zeigt schematisch die innere Kontur des Hohlprofils,
25 die eine zentrale, im wesentlichen rechteckige Ausnehmung 5
aufweist, von der an zwei gegenüberliegenden Seiten zwei
Schlitze 6 ausgehen, die jeweils in eine Stiftausnehmung 7
münden. Die Slitze 6 sind vorzugsweise in einem vorgegebe-
nen Radius gekrümmmt ausgebildet, wobei der obere Schlitz 6 in
30 Richtung auf die linke Seitenfläche der zentralen Ausnehmung
5 und der untere Schlitz 6 in Richtung auf die rechte Seiten-
fläche der Ausnehmung 5 geführt ist. Die Slitze 6 verjüngen
sich ausgehend von der zentralen Ausnehmung 5 in Richtung auf
die Stiftausnehmung 7. Die leicht gekrümmte Ausführung der
35 Slitze 6 ermöglicht ein einfaches Einführen der Kontaktfah-

nen 2 und der Kontaktstifte 3 in das Hohlprofil 4. Anstelle der in Figur 2 dargestellten Kontur des Hohlprofils sind auch andere Hohlprofile möglich, wobei im einfachsten Fall eine einzige zentrale Ausnehmung zur Aufnahme des Piezoaktors mit 5 seinen elektrischen Anschlüssen 2, 3 ausreicht.

Die Schlitze 6 weisen im Übergangsbereich 22 zu den Stiftausnehmungen 7 einen kleineren Durchmesser auf als der Durchmesser der Kontaktstifte 3 ist. Auf diese Weise wird 10 verhindert, daß die Kontaktstifte 3 aus der Stiftausnehmung 7 herausrutschen. Dadurch werden die Kontaktstifte 3 in ihrer Position genau festgelegt und sind somit für einen automatisierten Fertigungsprozess gut geeignet. Das in Figur 2 dargestellte Hohlprofil hat weiterhin den Vorteil, daß es einfach 15 und kostengünstig zu fertigen ist.

Figur 3 zeigt einen piezoelektrischen Aktor 1 mit Kontaktstiften 3 und Kontaktfahnen 2, der in das Hohlprofil 4 eingefügt ist. Der Aktor 1 befindet sich in der zentralen Ausnehmung 5, von der aus die Kontaktfahnen 2 über die Schlitze 6 zu den Stiftausnehmungen 7 geführt sind, in denen sich die Kontaktstifte 3 befinden. Vorzugsweise ragt der Aktor 1 über das obere und das untere Ende des Hohlprofils 4 heraus. Ebenso sind die Kontaktstifte 3 über das obere Ende des Hohlprofils 4 und über das obere Ende des Stapels 1 geführt. Die Kontaktstifte 3 sind in ihrer Position zueinander und zum Hohlprofil 4 genau festgelegt. Durch die leicht gekrümmte Ausführung der Schlitze 6 ist trotz der langen Kontaktfahnen 2 eine relativ kompakte Bauweise des Aktors 1 möglich.

30

Figur 4 zeigt einen Piezoaktor mit einem Hohlprofil 4 entsprechend Figur 3, bei dem der verbleibende Raum zwischen dem Aktor 1 und den Ausnehmungen 5,6,7 des Hohlprofils 4 mit einer Passivierungsschicht mindestens teilweise ausgefüllt ist, 35 damit der Aktor 1 fest mit dem Hohlprofil 4 verbunden ist.

Die Passivierungsschicht im Innern des Hohlprofils 4 wird beispielsweise aus spritzfähigem Silikon hergestellt.

Zudem ist der über den oberen Rand des Hohlprofils 4 und über 5 den unteren Rand des Hohlprofils 4 hinausragende Teil des Aktor 1 von einer elastischen Passivierung 8,15 mindestens seitlich umgossen, die beispielsweise aus streichfähigem Silikon, das nach der Verarbeitung aushärtet, hergestellt wird.

10 Die Oberseite der oberen Passivierungsschicht 8 und die Unterseite der unteren Passivierungsschicht 15 schließen mit dem oberen Ende und dem unteren Ende des oberen beziehungsweise des unteren Stapels 1 ab. Auf diese Weise wird gewährleistet, daß der Aktor 1 an einem Gehäuse 13 oder an einem 15 Stellglied direkt anliegt.

Vorzugsweise ist auch die Oberseite und die Unterseite des Aktors mit einer Passivierungsschicht vorgegebener Dicke abgedeckt, die als Dämpfungs- und Schutzpolster dient. Die Kontaktstifte 3 ragen über die obere Passivierungsschicht 8 hinaus. 20

Der in Figur 4 dargestellte piezoelektrische Aktor ist leicht zu handhaben, einfach zu kontaktieren und für die weitere 25 Verarbeitung durch das umgebende, dichte Hohlprofil 4 und die Passivierungsschicht 8, 15 geschützt.

Eine bevorzugte weitere Bearbeitung des piezoelektrischen Aktors besteht darin, auf die Kontaktstifte 3 eine Kontaktplatte 10 aufzustecken, die in einem entsprechenden Abstand zwei 30 durchgehende Kontaktlöcher 16 aufweist, in die die Kontaktstifte 3 eingesteckt werden, wie in Figur 6 dargestellt ist. Die Kontaktplatte 10 ist vorzugsweise aus einem isolierenden Kunststoff gebildet, wobei im Inneren der Kontaktplatte 10 35 ausgehend von den Kontaktlöchern 16 jeweils eine elektrische

Leitung 17 zu einem Anschlußstift 18 geführt ist, die aus der Kontaktplatte 10 herausragen.

Für eine weitere Verarbeitung wird der piezoelektrische Aktor
5 mit dem Hohlprofil 4 in ein Gehäuse 13 eingeschoben, wobei
das Gehäuse 13 in einer Deckplatte 19 elektrisch isolierte
Durchführungen 14 zum Durchführen der Kontaktstifte 3 auf-
weist, wie in Figur 5 dargestellt ist. Das Gehäuse 13 ist
beispielsweise aus Metall, insbesondere Stahl oder Aluminium
10 oder aus einer Keramik gefertigt. Die Durchführungen 14 sind
bei einem elektrisch leitenden Gehäuse 13 isoliert ausgebil-
det.

Auf die Kontaktstifte 3 wird, wie in Figur 6 dargestellt, die
15 Kontaktplatte 10 aufgesteckt. Anschließend werden der obere
Teil des Gehäuses 13, die Kontaktstifte 3 und die Kontakt-
platte 10 mit einem Steckergehäuse 20 umspritzt. Das Stecker-
gehäuse 20 ist derart ausgebildet, daß die Anschlußstifte 18
20 in eine Anschlußkammer 12 ragen und somit für eine Kontaktie-
rung bereit stehen.

Figur 5 zeigt somit eine Baueinheit mit einem piezoelektri-
schen Aktor 1, mit Gehäuse 13 und mit einem Steckergehäuse
20, die fertig vormontiert ist und mit der Anschlußkammer 12
25 auf einem entsprechenden Injektor aufgeflanscht werden kann.

Patentansprüche

1. Piezoelektrischer Aktor (1) mit elektrischen Anschlüssen (3) zum Steuern der Länge des Aktors (1), dadurch gekennzeichnet,
 - daß der Aktor (1) in ein vorgefertigtes Hohlprofil (4) eingebracht ist, daß das Hohlprofil (4) mit einer Passivierungsschicht wenigstens teilweise ausgegossen ist, und daß die elektrischen Anschlüsse (3) aus der Passivierungs-
 - 10 schicht und dem Hohlprofil (4) herausgeführt sind.
2. Piezoelektrischer Aktor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens die Oberseite des Aktors (1) über das Hohlprofil (4) hinausragt, und daß der aus dem Hohlprofil
 - 15 herausragende Teil des Aktors (1) mindestens seitlich mit einer Passivierungsschicht (8) umgossen ist.
3. Piezoelektrischer Aktor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrischen Anschlüsse in Form von Stiften
 - 20 (3) ausgebildet sind, die nahezu parallel zur Längsrichtung des Aktors (1) angeordnet sind, und daß die Stifte in Längsrichtung über den Aktor (1) auf einer Seite hinausragen.
4. Piezoelektrischer Aktor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Hohlprofil (4) eine zentrale Ausnehmung (5) für die Aufnahme des Aktors (1) und zwei seitlich zur zentralen Ausnehmung (5) versetzte Stiftausnehmungen (7) aufweist, die über Schlitze (6) mit der zentralen Ausnehmung (5) verbunden sind.
 - 30
5. Piezoelektrischer Aktor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Slitze (6) im Übergang zu der Stiftausnehmung einen kleinere Breite aufweisen als die Stifte (3), damit die Stifte (3) in der Stiftausnehmung (7) festgehalten

werden und somit einen definierten Abstand zueinander aufweisen.

6. Piezoelektrischer Aktor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Hohlprofil (4) mindestens teilweise in ein Gehäuse (13) eingebracht ist, daß die Stifte (3) durch das Gehäuse (13) in ein an das Gehäuse (13) angespritztes Stekergehäuse (11) geführt sind, daß die Stifte (3) mit einer Kontaktplatte (10) mit Steckerfahnen (18) angeschlossen sind, die in eine Anschlußkammer (12) ragen.

7. Piezoelektrischer Aktor nach Anspruch 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Stifte (3) über Folien (2) an den Aktor (1) angeschlossen sind, und daß die Schlitze (6) senkrecht zur Längsrichtung des Aktors (1) gesehen in einer gekrümmten Bahn ausgebildet sind, in der die Folien (2) geführt sind.

1/3

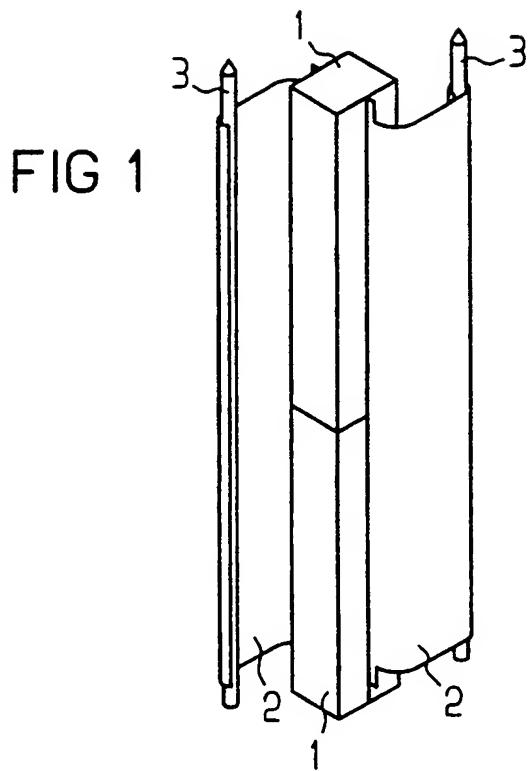


FIG 2A

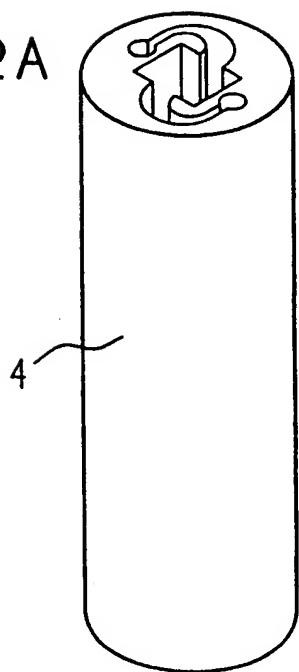
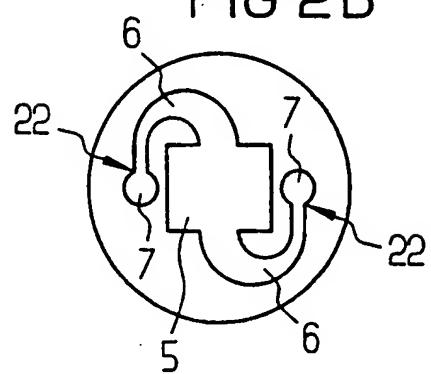
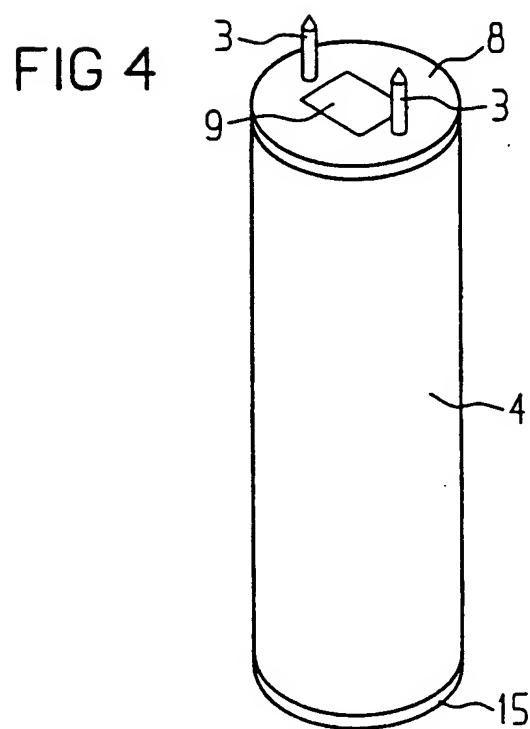
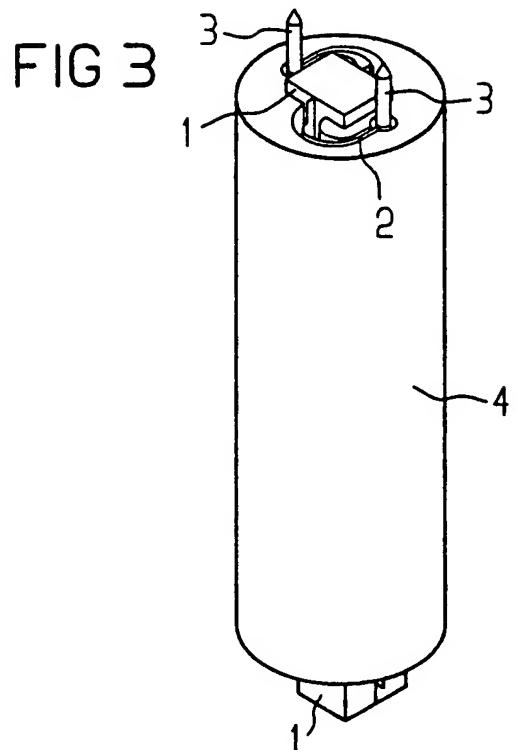


FIG 2B



2/3



3/3

FIG 5

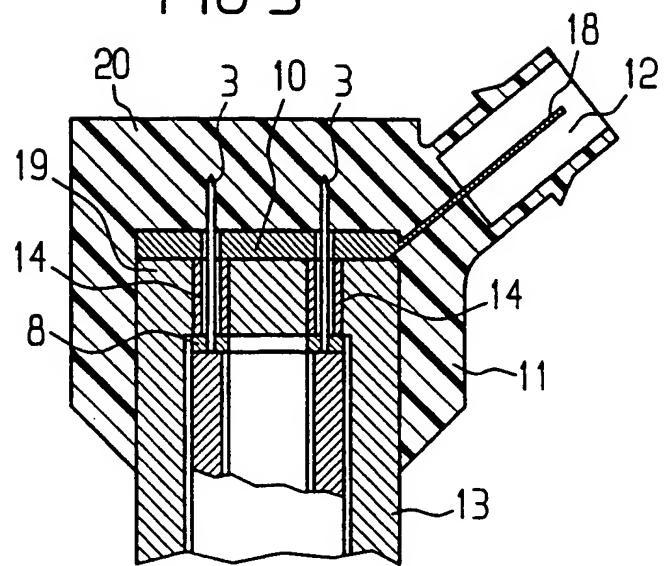
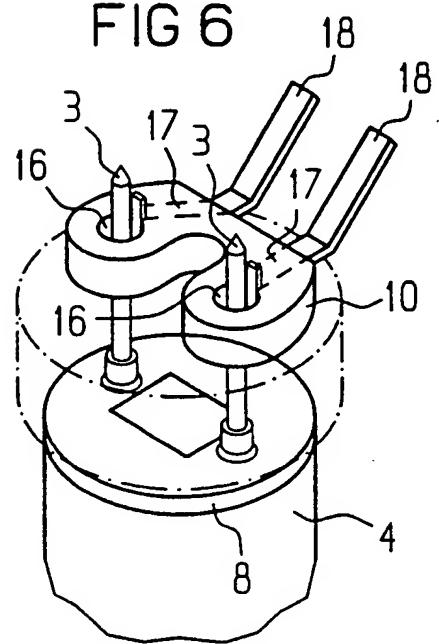


FIG 6



PCT

WELTOORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

| | | | |
|---|--|--|--|
| (51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H01L 41/083, 41/053 | | A3 | (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/47188 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 22. Oktober 1998 (22.10.98) |
| (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/01021 (22) Internationales Anmeldedatum: 8. April 1998 (08.04.98) | | (81) Bestimmungsstaaten: CZ, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). | |
| (30) Prioritätsdaten: 197 15 487.5 14. April 1997 (14.04.97) DE | | Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> | |
| (71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE). | | (88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts: 28. Januar 1999 (28.01.99) | |
| (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): FITZNER, Johannes [DE/DE]; Mittelweg 3D, D-93170 Bernhardswald (DE). RINK, Jürgen [DE/DE]; Lindenstrasse 16, D-92442 Wackersdorf (DE). KIRCHWEGER, Karl [AT/DE]; Aussiger Strasse 6A, D-93057 Regensburg (DE). LEWENTZ, Günter [DE/DE]; Lärchenweg 5, D-93055 Regensburg (DE). YALCIN, Hakan [TR/DE]; An der Schergenbreite 26, D-93059 Regensburg (DE). SCHUH, Carsten [DE/DE]; Brunnenstrasse 73, D-85598 Baldham (DE). HEKELE, Wilhelm [DE/DE]; Gartenstrasse 2, D-83125 Eggstätt (DE). | | | |
| (54) Title: PIEZOELECTRIC ACTUATOR WITH A HOLLOW PROFILE | | | |
| (54) Bezeichnung: PIEZOLEKTRISCHER AKTOR MIT EINEM HOHLPROFIL | | | |
| (57) Abstract | | | |
| <p>In a simple manufacturing process, the piezoelectric actuator is inserted into a pre-fabricated hollow profile which is then sealed with a passivating layer. The hollow profile is configured in such a way that the contact pins, which are connected to the piezoelectric actuator by means of contact lugs, are arranged in a precisely defined position.</p> | | | |
| (57) Zusammenfassung | | | |
| <p>Für einen einfachen Fertigungsprozess wird der piezolektrische Aktor in ein vorgefertigtes Hohlprofil eingebracht und das Hohlprofil mit einer Passivierungsschicht ausgegossen. Das Hohlprofil ist derart ausgebildet, daß Kontaktstifte, die über Kontaktfahnen mit dem piezolektrischen Aktor verbunden sind, in einer genau definierten Lage angeordnet sind.</p> | | | |
| | | | |

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| | | | | | | | |
|----|------------------------------|----|--------------------------------------|----|--|----|-----------------------------------|
| AL | Albanien | ES | Spanien | LS | Lesotho | SI | Slowenien |
| AM | Armenien | FI | Finnland | LT | Litauen | SK | Slowakei |
| AT | Österreich | FR | Frankreich | LU | Luxemburg | SN | Senegal |
| AU | Australien | GA | Gabun | LV | Lettland | SZ | Swasiland |
| AZ | Aserbaidschan | GB | Vereinigtes Königreich | MC | Monaco | TD | Tschad |
| BA | Bosnien-Herzegowina | GE | Georgien | MD | Republik Moldau | TG | Togo |
| BB | Barbados | GH | Ghana | MG | Madagaskar | TJ | Tadschikistan |
| BE | Belgien | GN | Guinea | MK | Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien | TM | Turkmenistan |
| BF | Burkina Faso | GR | Griechenland | ML | Mali | TR | Türkei |
| BG | Bulgarien | HU | Ungarn | MN | Mongolei | TT | Trinidad und Tobago |
| BJ | Benin | IE | Irland | MR | Mauritanien | UA | Ukraine |
| BR | Brasilien | IL | Israel | MW | Malawi | UG | Uganda |
| BY | Belarus | IS | Island | MX | Mexiko | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| CA | Kanada | IT | Italien | NE | Niger | UZ | Usbekistan |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan | NL | Niederlande | VN | Vietnam |
| CG | Kongo | KE | Kenia | NO | Norwegen | YU | Jugoslawien |
| CH | Schweiz | KG | Kirgisistan | NZ | Neuseeland | ZW | Zimbabwe |
| CI | Côte d'Ivoire | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | PL | Polen | | |
| CM | Kamerun | KR | Republik Korea | PT | Portugal | | |
| CN | China | KZ | Kasachstan | RO | Rumänien | | |
| CU | Kuba | LC | St. Lucia | RU | Russische Föderation | | |
| CZ | Tschechische Republik | LI | Liechtenstein | SD | Sudan | | |
| DE | Deutschland | LK | Sri Lanka | SE | Schweden | | |
| DK | Dänemark | LR | Liberia | SG | Singapur | | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 98/01021

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 H01L41/083 H01L41/053

According to International Patent Classification(IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|----------|---|-----------------------|
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 078 (E-718), 22 February 1989 & JP 63 260087 A (OLYMPUS OPTICAL CO LTD), 27 October 1988 see abstract --- | 1 |
| A | EP 0 319 038 A (NIPPON ELECTRIC CO) 7 June 1989 see abstract; figure 3 --- | 1 |
| A | EP 0 414 138 A (HOECHST CERAM TEC AG) 27 February 1991 see abstract ----- | 1 |



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 October 1998

Date of mailing of the international search report

21/10/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pelsers, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/DE 98/01021

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|------------|------------------|
| EP 0319038 | A 07-06-1989 | JP | 2125675 A | 14-05-1990 |
| | | JP | 1146379 A | 08-06-1989 |
| | | DE | 3850641 D | 18-08-1994 |
| | | DE | 3850641 T | 27-10-1994 |
| EP 0414138 | A 27-02-1991 | DE | 3927406 A | 21-02-1991 |
| | | DE | 59007614 D | 08-12-1994 |
| | | ES | 2063876 T | 16-01-1995 |
| | | JP | 3089571 A | 15-04-1991 |
| | | PT | 95020 A,B | 30-04-1992 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 98/01021

A. KLASSEFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 H01L41/083 H01L41/053

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)

IPK 6 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 078 (E-718), 22. Februar 1989 & JP 63 260087 A (OLYMPUS OPTICAL CO LTD), 27. Oktober 1988 siehe Zusammenfassung ----- | 1 |
| A | EP 0 319 038 A (NIPPON ELECTRIC CO) 7. Juni 1989 siehe Zusammenfassung; Abbildung 3 ----- | 1 |
| A | EP 0 414 138 A (HOECHST CERAM TEC AG) 27. Februar 1991 siehe Zusammenfassung ----- | 1 |

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung,

eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kolidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15. Oktober 1998

21/10/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Pelsers, L

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Unterr.: als Aktenzeichen

PCT/DE 98/01021

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|---|----------------------------|--------------------------------|------------|----------------------------|
| EP 0319038 A | 07-06-1989 | JP | 2125675 A | 14-05-1990 |
| | | JP | 1146379 A | 08-06-1989 |
| | | DE | 3850641 D | 18-08-1994 |
| | | DE | 3850641 T | 27-10-1994 |
| EP 0414138 A | 27-02-1991 | DE | 3927406 A | 21-02-1991 |
| | | DE | 59007614 D | 08-12-1994 |
| | | ES | 2063876 T | 16-01-1995 |
| | | JP | 3089571 A | 15-04-1991 |
| | | PT | 95020 A,B | 30-04-1992 |